

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 63-64021 (A) (43) 22.3.1988 (19) JP

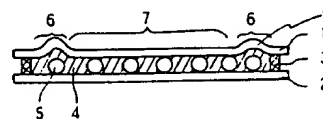
(21) Appl. No. 61-209312 (22) 5.9.1986

(71) SEIKO EPSON CORP (72) SATORU KAMATA(2)

(51) Int. Cl. G02F1/133

PURPOSE: To prevent the occurrence of cavities by increasing the thickness of a liquid crystal layer near a seal material in comparison with the thickness of the liquid crystal layer in the display part of a liquid crystal display device.

CONSTITUTION: Peripheral parts of an upper substrate 1 and a lower substrate 2 are adhered to each other by a seal material 3 to enclose a liquid crystal 3. A projecting part 9 is formed on the inside peripheral part of the upper substrate 1 in the part where the seal material is adhered. The thickness of the liquid crystal layer in a display part 7 is determined by approximately uniformly arranged spacer materials 6. Meanwhile, the thickness of the liquid crystal layer in an area 6 other than the display part 7 is thicker than that in the display part 7 and is reduced to a minimum of the thickness of the liquid crystal layer in the display part 7 in accordance with contraction of the liquid crystal at a low temperature.

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(11) 63-64022 (A) (43) 22.3.1988 (19) JP

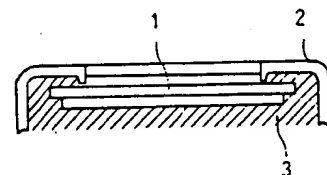
(21) Appl. No. 61-209314 (22) 5.9.1986

(71) SEIKO EPSON CORP (72) KATSUNORI YAMAZAKI

(51) Int. Cl. G02F1/133, G09F9/00

PURPOSE: To prevent display defects by packing a foaming resin between a liquid crystal panel and an enclosure covering this panel.

CONSTITUTION: A window is provided in the position, which faces the display part of a liquid crystal panel 1, of an enclosure 2, and a foaming resin 3 is packed between the liquid crystal panel 1 and the enclosure 2. Thus, distortion is eliminated and display defects are prevented.

**(54) DISPLAY DEVICE**

(11) 63-64023 (A) (43) 22.3.1988 (19) JP

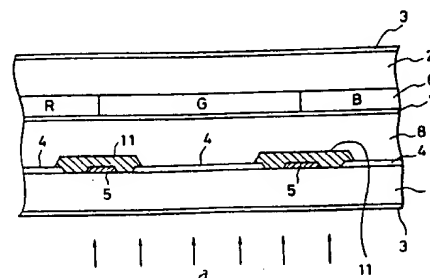
(21) Appl. No. 61-209065 (22) 5.9.1986

(71) TOSHIBA CORP (72) NOBUKI IBARAKI(2)

(51) Int. Cl. G02F1/133, G09F9/30, H01L27/12

PURPOSE: To contrive to improve a contrast ratio by covering areas other than picture element electrodes, which are formed on the first substrate, with an insulating light shielding film.

CONSTITUTION: Polarizing plates 3 are provided on outside faces of transparent substrates 1 and 2 which hold a liquid crystal 8 between themselves and consist of a glass or the like. Scanning lines connected to gate electrodes of thin film transistors TRs, signal lines 5 connected to drain or source electrodes, picture element electrodes 4 connected to drain or source electrodes, etc., are formed on the inside face of the substrate 1. An insulating light shielding film 11 is provided on parts other than areas of electrodes 4 of this substrate 1 for the purpose of intercepting the transmitted light which passes areas of a matrix wiring, thin film TRs, etc., and a liquid crystal orientation control film consisting of a polyimide or the like is formed on the film 11 and is brought into contact with the liquid crystal. Meanwhile, R, G, and B color filters 6 are formed in positions corresponding to electrodes 4 on the inside face of the substrate 2, and a transparent conductive film and a counter electrode 7 are formed on filters 6 in order and are brought into contact with the liquid crystal.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-64023

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月22日

⑭ Int. Cl.⁴

G 02 F 1/133

G 09 F 9/30
H 01 L 27/12

識別記号

3 0 4
3 2 7
3 3 8

庁内整理番号

8205-2H
8205-2H
A-6866-5C
7514-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 表示装置

⑯ 特 願 昭61-209065

⑰ 出 願 昭61(1986)9月5日

⑱ 発 明 者 茨 木 伸 樹

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
金属工場内

⑲ 発 明 者 井 出 恭 三

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
金属工場内

⑳ 発 明 者 大 場 正 幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
外2名

㉒ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦

明 細 書

1. 発明の名称

表 示 装 置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の行電極及び複数の列電極から構成されるマトリックス配線の各交点に非線形素子を介して接続された画素電極を有する第1の基板と、対向電極を形成した第2の基板との間に電気・光変調物質の層を挟持してなる表示装置において、上記画素電極を除いた領域上を絶縁性遮光膜にて被覆したことを特徴とする表示装置。

(2) 上記絶縁性遮光膜は、400℃以下の温度にて硬化された有機樹脂の薄い層であり、その成分の一部に染料を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置。

(3) 上記絶縁性遮光膜は、光透過率スペクトルにおいて、可視域の平均光学濃度が1.0以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置。

(4) 上記絶縁性遮光膜の電気抵抗率は、10

ohm・cm以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置。

(5) 上記絶縁性遮光膜は、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリアミド、ポリエステルアミド、及びポリエーテルスルホン等の少なくとも一種からなるポリマーであることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

この発明は表示装置に係り、特に薄膜トランジスタに代表される非線形素子をマトリックス配線の各交点に設けたいわゆるアクティブ・マトリックス型電極構造を有し、液晶等の電気・光変調物質を動作させてなる表示装置に関する。

(従来の技術)

従来より、ポリシリコン、非晶質シリコン、テルル等の薄膜トランジスタ(以下、TFTと略称する)、もしくは酸化アルミニウム等を金属薄膜にてサンドイッチ構造とした金属/絶縁膜/金属

ダイオード等の非線形素子を用いたアクティブ・マトリックス型液晶表示装置は、例えば特開昭56-25714号公報、特開昭56-25777号公報などに開示され広く知られている。

この種の表示装置につき、例えばTFTを用いた場合について、従来技術を説明する。

即ち、第4図(a)はTFTを用いたアクティブ・マトリックス型液晶表示装置の配線を説明するために、通常よく使用されるものであるが、信号線群と走査線群からなるマトリックス配線の各交点にTFTが設けられ、そのソース電極もしくはドレイン電極の一方が画素電極に接続されている。

又、第4図(b)は第4図(a)のB-B'に沿って切断した断面を対向基板をも考慮して示すもので、基板1と対向基板2との間に電気・光変調物質として液晶8を用い、そのどちらかの基板側から光照射を行なって、いわゆる透過型として使用した場合を表わしている。この時、この表示装置をカラー表示するため、対向基板2側に赤

(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ6を設けてある。尚、図中の3は偏光板、5は信号線電極、7は対向電極を示す。そして、透過型として動作させる場合、画素電極4は透明導電膜を用い、厳密に言えば液晶動作は、この画素電極4と対向電極7の領域のみに限られる。

即ち、この基板上で画素電極領域を除いた部分の液晶8は、全く動作していないことになる。マトリックス配線を設けた基板1上には、画素電極領域以外に信号線の配線電極、走査線の配線電極、TFTが設けられており、これらは多層構造配線もしくは配線の配置により相互に電気的に絶縁されている。そのため、例えば電極材料に金属薄膜等の不透明材料を用いたとしても、配線間スペース等が存在する場合が多く、この領域は液晶8が動作しない、いわゆる非変調光が透過することになる。この非変調光は、表示装置にとっては常に漏れ光が存在することを意味し、バック・グラウンドの増加、即ち、コントラストを著しく低下させる。

この非変調光を減少させる方法として、例えば配向制御膜のラビング方向を直角とし基板を挟む2枚の偏光板配置を平行にし、液晶8に電圧が印加されない場合に光を透過させない使い方がある。

この場合は、信号電圧によって画素電極領域のみ光変調されるため、原理的には非変調光は有り得ないことになる。しかし、表示装置の製造工程を考慮した場合、2枚の偏光板3の偏光方向を正確に平行に合せる必要があり、漏れ光によるバック・グラウンドはこの合せ精度によってのみ決められることになる。実用的な合せ精度として、そのズレ角を1°以内としても、これを量産時に管理することは非常に困難である。

これに対し、偏光板配置を直角にした場合は、その角度ズレは単に透過率の若干の低下を招くだけで、コントラストに与える影響は少なく、量産性に富むと言える。この時、信号電圧が印加された画素電極領域に対応する液晶のみが光変調効果を与え、前述の非変調光がコントラストを決定する。この解決策として従来行われてきた方法は、

対向基板側に金属薄膜で遮光スクリーンを設けることである。

即ち、第4図(c)に示すように、対向基板2上の画素電極4に対応する領域のみに、例えばR、G、Bのカラーフィルタ6を配し、残りの全ての領域を金属薄膜からなる遮光スクリーン9にて覆う方法である。これは、確かに初期の目的は達成するが、この方法にも次に述べる短所がある。

第1に、マトリックス配線基板1と遮光スクリーン9を設けた対向基板2の両者を、正確な位置関係をもって固定しなければならない点である。このような液晶表示装置では、画素ピッチが数百ミクロンで設計される場合が多く、例えば200ミクロンピッチとしたとき、所定の開口率を得るためには合せ精度は数ミクロン程度となる。

又、光源からの光は完全な平行光線とは言い難く、基板に対し斜方入射する光の非変調光成分をも考慮すると、更に開口率は小さくなる。例えば上述の200ミクロンピッチの場合、信号走査線電極中を10ミクロン、更にTFT部の面積をも

考慮した場合、有効な画素電極サイズを開口率に表わすと、約50～60%となる。これに合せ精度、斜方入射光のマージンを組入れると、開口率は約40～50%に低下する。この開口率の低下は、直接に表示装置の画質の低下を招く。

これらから容易に類推出来ることは、遮光スクリーン9をマトリックス配線基板1側に設ける試みである。この方法は、原理的にも有効で且つ実現可能であり、次の2通りが考えられる。即ち、TFTをも含めたマトリックス配線と基板との間に絶縁膜を介して設ける方法と、このマトリックス配線上部に絶縁膜10を介して設ける方法(第4図(d))とがある。しかし、装置製造上から見た場合、いずれの方法にもマトリックス配線の交点部分は、層間絶縁膜を介して信号電極、走査電極、そして遮光スクリーン9の5層構造となり、例えば走査電極数を240本、信号電極数を480本としたとき、その交点の数は115,200箇所に及び、そのいずれか1箇所でも層間ショートが発生してはならないという厳しい条件

た画素電極を有する第1の基板(マトリックス基板)と、対向電極を形成した第2の基板(対向基板)との間に電気・光変調物質の層を挟持してなる表示装置において、上記第1の基板上に形成された画素電極を除いた領域上を絶縁性遮光膜にて被覆し、非変調光の透過をなくした表示装置である。

そして、絶縁性遮光膜の材料としては、400℃以下の温度にて硬化された有機樹脂があり、その成分の1つに染料を含むものが適している。ここに硬化とは、ポリイミド系樹脂ではその前駆体であるポリアミド酸を加熱処理してポリイミドを生成することを意味し、その他の有機樹脂の場合、有機樹脂溶液から遮光膜形成後、加熱処理して残存溶剤を除去することを意味する。

遮光効果としては、用いる光源のスペクトルにも依存するが、一般に光透過率スペクトルにおいて可視域の平均光学濃度が1.0以上あることが望ましく、又、配線間リーク電流等の見地から、その電気抵抗率は10 ohm・cm以上が望ま

が付くことになる。しかも、表示装置が大面積となるに従い、層間絶縁膜のピンホール、ごみ、ほこり等による層間ショートの発生確率は高くなり、量産時の歩留りを低下させる原因となる。

(発明が解決しようとする問題点)

上記の従来例で見られるように、液晶表示装置の画質低下の一因である非変調光の問題は、偏光板3の偏光方向による液晶動作状態、対向基板1上での遮光スクリーン9、マトリックス基板1上での遮光スクリーン9と種々工夫が行われているが、夫々短所があり、又、その短所は直接に量産時の歩留り低下を招くものである。

この発明は、非変調光をなくすと共に、製造工程上容易にして高歩留りを与える表示装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

この発明は、走査線である複数の行電極及び信号線となる複数の列電極から構成されるマトリックス配線の各交点に非線形素子を介して接続され

しい。特に有機樹脂としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリアミド、ポリエステルアミド、及びポリエーテルスルホン、の少なくとも一種からなるポリマーが好ましい。

(作用)

この発明によれば、絶縁性遮光膜がマトリックス配線を有する基板上即ち画素電極部に直接設けられるため、従来例で指摘したような偏光板の角度合せ精度の問題、開口率の問題は除外出来、又、金属材料とは異なり高抵抗材料であるために、電気的な短絡、層間ショート等の問題も解決される。

更に、遮光効果に関しては、金属材料の場合は容易に光学濃度4以上が得られるが、ポリマー材料の場合、その透過スペクトルは、全ての波長域に亘って一定値とはなり得ないが、少なくとも可視域で平均光学濃度1.0以上あれば、非変調光の遮光目的は十分に達せられる。

又、製造工程の観点からは、既に完成したマトリックス配線基板上に、既存のフォトリソグラフ

イー技術を用いて容易に遮光膜が形成出来、その合せ精度は用いるフォトリソグラフィーの精度にて単純に決定し、量産時においてさえ、その精度を例えば3 μ m以内に納めることも容易である。

(実施例)

以下、図面を参照して、この発明の一実施例を詳細に説明する。

第1図(a)、(b)は、この発明による表示装置の一実施例を示したもので、従来例と同一箇所は同一符号を付すことにすると、非線形素子としてTFTを用いたマトリックス配線を形成した第1の基板と、カラーフィルタ及び対向電極を形成した第2の基板との間に、電気・光変調物質である液晶を挟持してなる透過型TNモードで使用するカラー液晶表示装置に適用した例である。

即ち、第1図(b)中の1及び2は、液晶8を挟持するガラス等からなる透明な基板であり、各基板1、2の夫々外側の表面には偏光板3が設けられている。

更に、基板1はマトリックス基板とも言われる

もので、この透明基板1の内面には、TFTのゲート電極に接続された走査線及びドレイン電極もしくはソース電極に接続された信号線5及びドレイン電極もしくはソース電極に接続された画素電極4等が形成されている。

このような基板1上の画素電極4領域を除いた他の部分、即ち、マトリックス配線やTFT等の領域を透過する透過光を阻止するために、この発明では絶縁性遮光膜11が設けられ、この遮光膜11上に例えばポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコール等からなる液晶配向制御膜(図示せず)がラビング処理により形成され、液晶8に接している。

一方、基板2の内面には、各画素電極4に対応した位置にR、G、Bのカラーフィルタ6が形成され、このカラーフィルタ6上には例えばインジウム・スズ酸化膜等からなる透明導電膜、更にその上にラビング処理された液晶配向制御膜(図示せず)からなる対向電極7が形成され、液晶8に接している。

さて次に、特に具体的な実施例として、絶縁性遮光膜11の材料に黑色染料を含有したポリマーを用いた場合につき説明する。

この母材となるポリマーとしては、電気絶縁性及び耐熱性に優れ、且つ染料との相溶性が良好であることが要求され、具体例としてはポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリアミド、ポリエステルアミド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアセタール、ポリカーボネート、ナイロン、ポリブチレンテレフタレート、(変性)ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンスルフィド、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビスマレイミド樹脂等を挙げることが出来、これらポリマーは1種もしくは2種以上の混合系で使用される。

又、黑色染料としては、可視域即ち、少なくとも400~800nmの波長域において、光を吸収するものであれば、いかなるものでも良く、具体例としては、住友化学(株)製の商品名アミル

ブラックF-8BL、スミライトブラックGconc、ダイレクトディープブラックXA、スミフィックスブラックB、アミルブラックF-GL、スミカロンブラックS-BF、スピリットブラックNo920、ジャバノールファーストブラックDconc、スミカラーブラックPR-3F-365、スミカラーブラックPR-8T-364、スミカラーブラックPR-8T-363、オイルブラックNo1、三井東圧化学(株)製の商品名ミツイPSブラックB、ミツイPSブラックEX-58、ミツイPSブラックEX-174、田岡化学(株)製の商品名オレオゾールファーストブラックBLN等を挙げることが出来る。

又、赤色染料、青色染料、緑色染料、黄色染料等の着色染料を2種以上配合し、黑色化して使用する方法も包含するものである。

この発明における黑色染料の使用量は、ポリマー100重量部に対し1~200重量部、好ましくは5~150重量部の範囲である。黑色染料の使用量が1重量部未満の場合には、光の吸収効果

が劣り、一方、200重量部を超える場合には、塗膜の形成が困難となる。

又、この発明においては、光吸収能の効果を向上させる目的で、赤外線吸収剤を使用することも可能である。このとき用いる赤外線吸収剤は、700～1500nmの波長域において光を吸収するものであれば、特に限定されず、具体例としては三井東圧化学(株)製の商品名PA1001、PA1005、PA1006等のPAシリーズ、保土ヶ谷化学工業(株)製の商品名HR102、HR105-R等のHRシリーズを挙げることが出来る。これら赤外線吸収剤の使用量は、上記ポリマー100重量部に対し0.1～50重量部、好ましくは0.5～40重量部の範囲である。

次に、具体例を挙げ、更に詳しく説明する。

具体例1…黒色ポリマーの調整及び性能

攪拌棒、温度計及び滴下ロートを備えた反応フラスコ(内容積500ml)にピロメリット酸二無水物13.086g、3、3'、4、4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物

19.340g、及びN、N-ジメチルアセトアミド150gを投入し、充分に攪拌して0℃に保持したまま、ここに1、4-ビス(4-アミノフェキシ)ベンゼン17.538gをN、N-ジメチルアセトアミド130gに溶解した溶液を滴下ロートで徐々に滴下した。滴下終了後、0～10℃で4時間攪拌を行ない、ポリアミド酸溶液を得た。このようにして得られたポリアミド酸溶液に黒色染料(住友化学(株)製の商品名スピリットブラックNo920)4.2g及び赤外線吸収剤(三井東圧化学(株)製の商品名PA1006)1.0gをN、N-ジメチルアセトアミド35gに溶解した溶液を加え、充分に混合して黒色ポリアミド酸溶液を得た。この溶液を石英のガラスウエハーに回転数2000rpmにてスピナー塗布した。次いで100℃で20分間、150℃で20分間、250℃で1時間乾燥及び硬化して、膜厚1.8μmの黒色ポリイミド膜を形成した。このようにして得られた黒色ポリイミド膜の光透過率を測定した結果、第2図に示すように満足す

べきものであった。

具体例2…表示装置の製造方法及び性能

常法により走査線電極、信号線電極、水素化非結晶シリコンを半導体材料として用いたTFT、画素電極などを形成したガラス製透明基板上に黒色ポリアミド酸溶液を2000rpmにてスピナー塗布し、次いで100℃で30分、150℃で1時間乾燥及び硬化して膜厚2.0μmの黒色ポリイミド膜を形成した。次いで、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて、画素電極部分の開口を含めた所望パターンを得た。ここで、黒色ポリイミドのエッチングには、ヒドラジン/エトレンジアミン(重量比5:5)溶液を用いた。

引き続き窒素ガスによる乾燥を行なった後、200℃で1.5時間の加熱処理をすることにより、ポリアミド酸の完全硬化を行なった。このようにして作製した基板の表面に常法に従って配向制御膜を設け、ラビング処理し、予めカラーフィルタ及び透明対向電極及び配向制御膜等を設けた対向電極基板とを対にして液晶表示装置を作製し

た。このようにして得られた表示装置の信号電圧に対する透過率特性の測定結果を第3図に示す。

この第3図から明らかなように、従来法による場合はコントラスト比が10程度であったが、この発明における遮光膜11の効果により、コントラスト比が50と大幅な改善が見られた。

〔発明の効果〕

以上に詳述した通り、この発明の表示装置は画素電極を除いた他の領域からのいわゆる非変調光を充分に阻止し得る機能があり、表示性能の一つであるコントラスト比の向上に大きく寄与する。

又、絶縁性遮光膜材料を用いたことにより、構造的に電気的短絡、リーク等を考慮しなくて済み、既存のアクティブ・マトリックス配線を用いた全ての表示装置に容易に適用出来る。

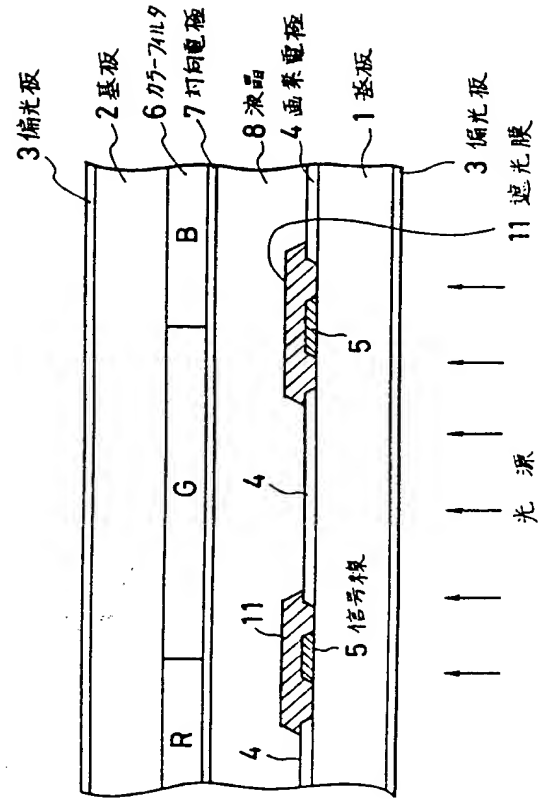
特に、光の吸収が極めて大きい黒色ポリマーを採用した場合、容易な工程にて製造出来、軽量、薄型化された安価な表示装置を提供することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

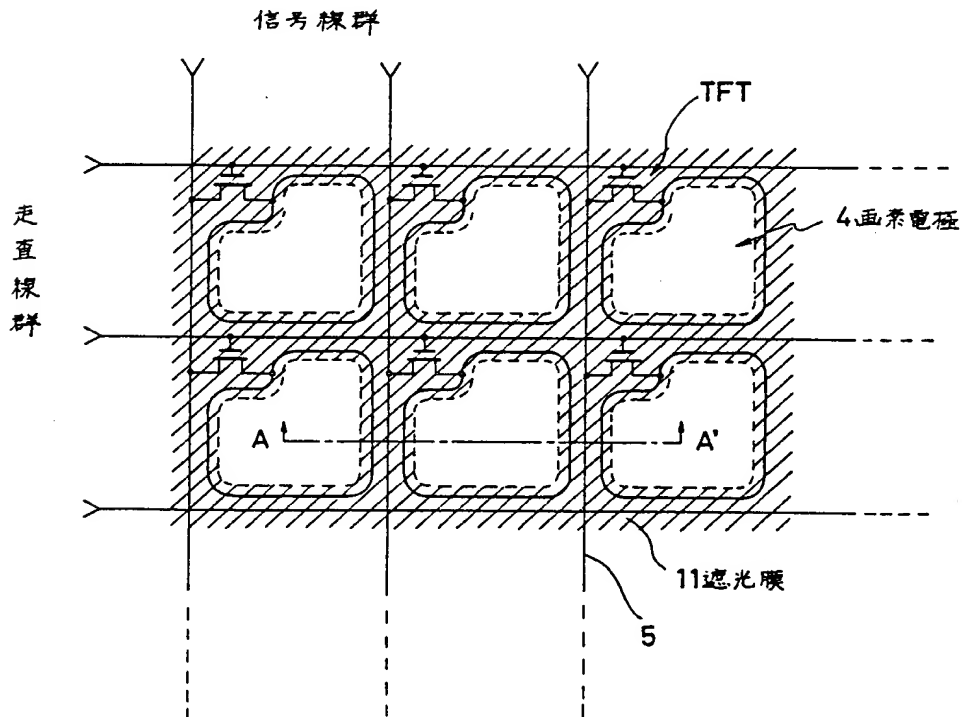
第1図(a)、(b)はこの発明の一実施例に係る表示装置を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'線に沿って切断し矢印方向に見た断面図、第2図はこの発明の表示装置における黒色ポリマーの透過率スペクトルを示す特性曲線図、第3図はこの発明の表示装置における透過率-信号電圧特性を従来例と比較して示す特性曲線図、第4図(a)、(b)、(c)、(d)は従来の表示装置を示し、(a)は平面図、(b)、(c)、(d)は(a)のB-B'線に沿って切断し矢印方向に見た断面図である。

1、2…基板、3…偏光板、4…画素電極、5…信号線、6…カラーフィルタ、7…対向電極、8…液晶、11…遮光膜。

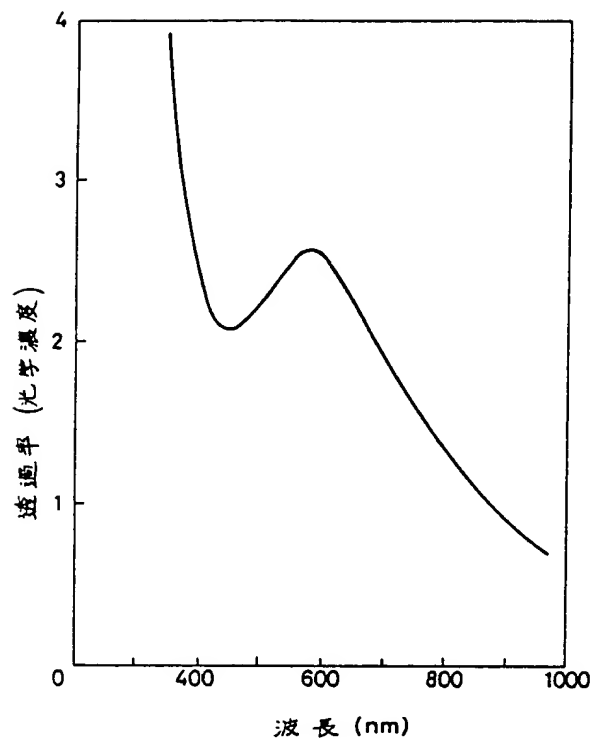
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



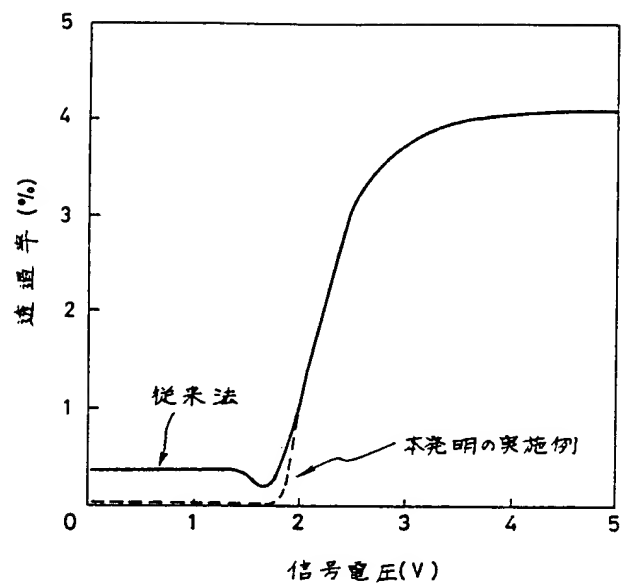
第1図(b)



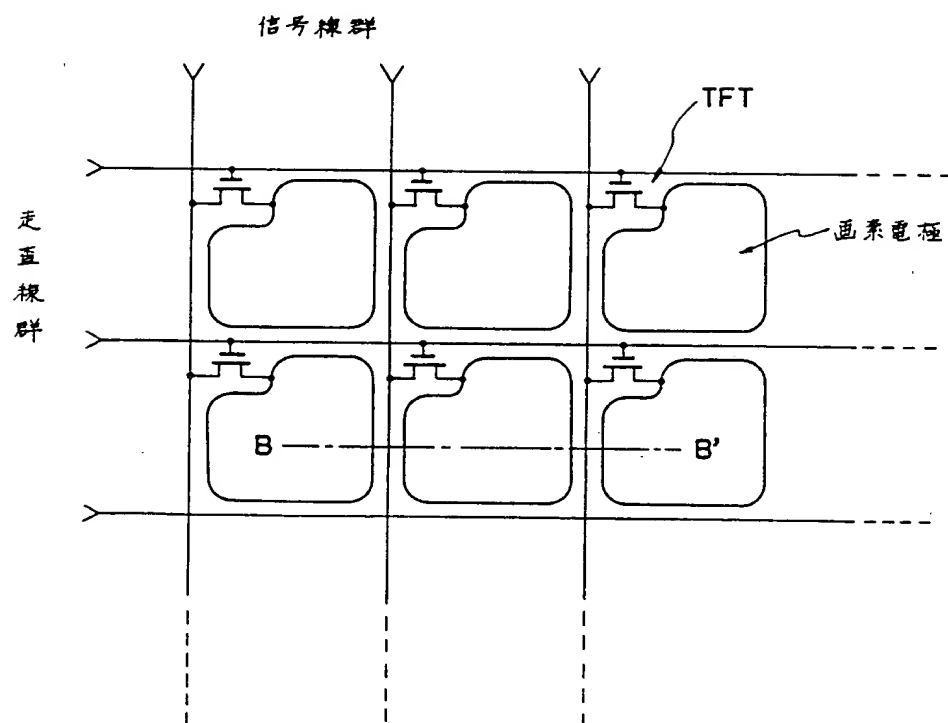
第1図(a)



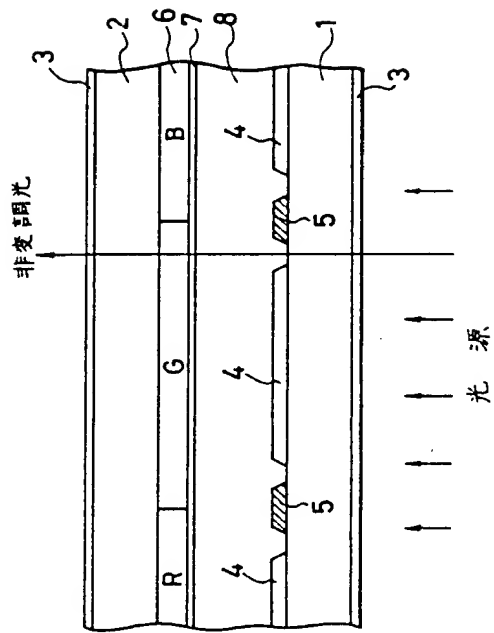
第 2 図



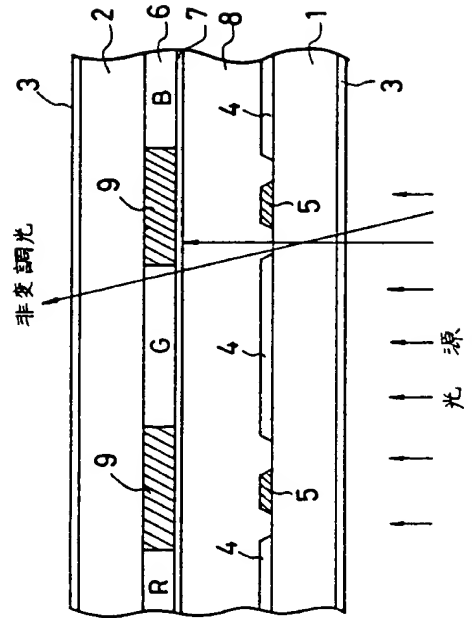
第 3 図



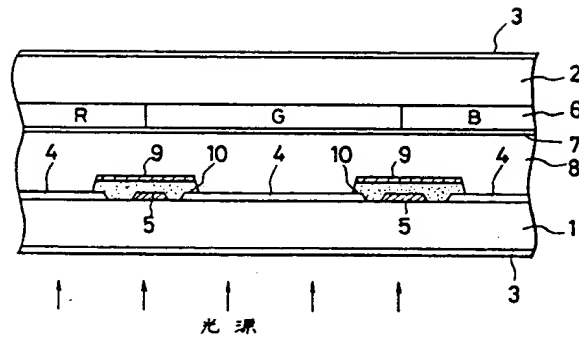
第 4 図 (a)



第 4 図 (b)



第 4 図 (c)



第 4 図 (d)